

Mestrado em Engenharia Informática
Estágio
Relatório Final

Aplicação Educativa APCC 2013-2014/2014-2015

José Luís Costa Farinha Alves

jcalves@student.dei.uc.pt

Data: 02/09/15



FCTUC DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA INFORMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Orientadores:
Jorge Sá Silva
José Cecílio
Pedro Furtado
Maria José Marcelino

Júri:
Álvaro Rocha (Arguente)
Alberto Cardoso (Vogal)



FCTUC DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA INFORMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Resumo

Paralisia cerebral é uma condição não progressiva resultante de uma lesão ou anomalia aquando o período de desenvolvimento cerebral. Este tipo de lesão pode ter efeitos mais ou menos marcantes, dependendo das zonas afectadas, e sobretudo a nível motor[1].

Em colaboração com a Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra e o projecto *Intelligent Computing in the Internet of Services and Things*[20], iCIS da Universidade de Coimbra, o objectivo deste estágio foi o desenvolvimento de uma aplicação de autor e didáctica[2] para auxiliar crianças com paralisia cerebral e problemas motores severos, assim como os educadores pertencentes à APCC.

Infelizmente, no mercado actual não existe muita oferta adequada para estas situações, nomeadamente para os casos mais severos que só conseguem interagir recorrendo a um *switch* ou a um *puff switch*. Da oferta que há, muitas vezes revela cara ou desadequada para as necessidades impostas pela situação e pessoas envolvidas.

Para contrariar essa tendência pretende-se o desenvolvimento de uma plataforma de código aberto, deixando o projecto devidamente preparado para que possa ter continuidade de desenvolvimento após a conclusão do presente estágio por qualquer pessoa ou instituição interessada.

A plataforma desenvolvida terá foco na acessibilidade e no grau de personalização do conteúdo disponibilizado.

Abstract

Cerebral palsy is a non-progressive condition consequent of an injury, or anomaly, during the cerebral development period. This injury can have more or less impeding effects, according to the affected area, and mainly at a motor level[1].

In collaboration with the Cerebral Palsy Association of Coimbra and the Intelligent Computing in the Internet of Services and Things, iCIS from University of Coimbra, the main objective of this internship is the development of an author and didactic application[2] to help children with cerebral palsy and severe motor problems and their educators that belong to the association.

Unfortunately, in the present market the available offer for these kind of situations isn't very vast and adequate, even more for most dire situations where people can only interact by a *switch* or a *puff switch*. Of the available options, many are either expensive or simply not adequate .

To oppose that trend, the intent of this internship is the development of a free application, leaving it, by the end of the internship, with the necessary conditions for any other person or institution interested to take it further.

The platform will have a strong focus in the accessibility and the degree of costumization.

Palavras-Chave

APCC, Android, Aplicação Educativa, iCIS, *Internet of Things*, Paralisia Cerebral, *Switch*, Varrimento

Índice

Capítulo 1 Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.1.1 APCC.....	1
1.1.2 iCIS.....	2
1.3 Abordagem.....	3
1.4 Contribuições.....	3
1.5 Estrutura do Relatório.....	3
Capítulo 2 Estado de Arte.....	5
2.1 Dispositivos.....	5
2.2 Aplicações Existentes.....	7
2.2.1 The Grid 2.....	7
2.2.2 Os Jogos da Mimocas.....	10
2.2.3 BIA.....	12
2.2.4 JClíc.....	13
2.3 Avaliação.....	16
Capítulo 3 Projecto Actual.....	17
3.1 Contexto do Projecto.....	17
3.1.1 Actores e Cenários.....	17
3.1.2 Requisitos.....	19
3.2 Planeamento do Desenvolvimento.....	21
3.2.1 Descrição.....	21
3.2.2 Casos de Uso.....	21
3.2.3 Acessibilidade.....	22
3.2.4 Exercícios.....	22
3.2.5 Arquitectura.....	22
3.2.6 Fluxo de Execução.....	23
3.3 Protótipo Inicial.....	24
3.3.1 Selecção da Actividade.....	24

3.3.2 Lição.....	26
3.3.3 Completar Espaços/Texto.....	27
3.3.4 Perguntas e Respostas.....	28
3.3.5 Associação.....	29
3.3.6 Testes e Validação.....	30
Capítulo 4 Desenvolvimento Futuro.....	31
4.1 Segunda Fase – Melhorias no Protótipo do Módulo de Cliente.....	31
4.1.1 Objectivos.....	31
4.1.2 Mockups.....	31
4.1.3 Notas.....	33
4.2 Terceira Fase – Protótipo do Módulo de Edição.....	34
4.2.1 Objectivos.....	34
4.2.2 Mockups.....	34
4.3 Quarta Fase – Protótipo do Módulo de Comunicação.....	39
4.3.1 Objectivos.....	39
4.3.2 Mockups.....	40
4.3.3 Execução.....	41
4.3.4 Notas.....	41
4.4 Fases Posteriores.....	42
Capítulo 5 Conclusão.....	43
Referências.....	44

Lista de Figuras

Figura 1: Switchs multi-coloridos [6].....	5
Figura 2: Switch com a saída do tipo 3.5 mm áudio jack[6].....	6
Figura 3: Sip/Puff switch com adaptador para o pescoço[7].....	6
Figura 4: Teclado à base de símbolos[10].....	8
Figura 5: Teclado com símbolos e caracteres[11].....	8
Figura 6: Varrimento - Célula a dizer "cold" está actualmente realçada[12].....	9
Figura 7: Configuração de um teclado[13].....	9
Figura 8: Configuração das opções de varrimento[14].....	10
Figura 9: Exercício de contextualização (com a mascote no canto inferior)[15].....	11
Figura 10: Exercício de memória visual (com a mascote no canto inferior)[15].....	11
Figura 11: Ecrã de configuração de um jogo[15].....	12
Figura 12: Teclado da aplicação BIA.....	13
Figura 13: Um puzzle.....	14
Figura 14: Um puzzle diferente aplicado à geografia.....	14
Figura 15: Jogo de legenda.....	15
Figura 16: Aplicações x Requisitos.....	16
Figura 17: Casos de Uso.....	21
Figura 18: Screenshot - Categoria.....	25
Figura 19: Screenshot - Temática.....	25
Figura 20: Screenshot - Lição (Vertical).....	26
Figura 21: Screenshot - Lição (Horizontal).....	26
Figura 22: Screenshot - Completar Espaços (início do exercício).....	27
Figura 23: Screenshot - Completar Espaços (meio do exercício).....	27
Figura 24: Screenshot - Perguntas e Respostas.....	28
Figura 25: Screenshot - Associação.....	29
Figura 26: Cliente - Exercício de completar o texto - Imagem Horizontal.....	32
Figura 27: Cliente - Exercício de completar o texto - Imagem Vertical.....	33
Figura 28: Editor - Ecrã principal do módulo editor.....	35

Figura 29: Editor - Ecrã de edição de actividades.....	36
Figura 30: Editor - Ecrã de lição (horizontal).....	37
Figura 31: Editor - Ecrã de lição (vertical).....	37
Figura 32: Editor - Ecrã do exercício de completar o texto (com imagem).....	38
Figura 33: Editor - Ecrã do exercício de completar o texto (sem imagem).....	38
Figura 34: Ecrã do exercício de opções (com imagens).....	39
Figura 35: Ecrã do exercício de opções (sem imagens).....	39
Figura 36: Servidor - Arquitectura.....	41

Capítulo 1

Introdução

O córtex cerebral humano contém as áreas receptoras terminais de dados sensoriais especiais e somáticos, assim como o córtex motor primário, que executa todos os movimentos voluntários[3].

1.1

Enquadramento

Quando o desenvolvimento do cérebro é afectado por uma anomalia ou lesão antes, durante ou após do nascimento, a pessoa em causa pode ficar com paralisia cerebral. Dependendo da área afectada o controlo de movimentos e postura podem ser afectados, como pode acontecer se a lesão for no córtex cerebral, ou até a cognição e comunicação da pessoa. Estima-se que este problema de saúde afecte aproximadamente 2,08 em cada 1000 pessoas[4].

Enquanto nalguns casos os efeitos da paralisia podem ser quase imperceptíveis, noutros mais severos a pessoa perde o controlo dos seus membros por completo tornando-a dependente de outras pessoas para conseguir sobreviver e realizar tarefas diárias.

Nos casos mais severos, tendo as capacidades de interacção tão limitadas, muitas das coisas com que têm de lidar têm de ser especialmente adaptadas. Desde os métodos de ensino usados nas aulas, que exigem acompanhamento quase permanente, às aplicações informáticas que são usadas onde terão de recorrer a mecanismos alternativos para interagir com os computadores, por exemplo via um único botão, *switch*, ou um sistema de sopro, *puff switch*.

As aplicações informáticas têm um enorme potencial para melhorar a qualidade de vida destas pessoas, sejam crianças, jovens ou adultos, desde lhes permitir comunicar com as pessoas em redor, a controlar o meio ambiente se estiver devidamente adaptado para isso, a ter alternativas aos métodos de aprendizagem e entretenimento tradicionais e ainda guardar registos das suas interacções e sucessos/insucessos que podem em última instância analisar o progresso e situações de maior dificuldade. Todos estes factores contribuem para uma maior independência da pessoa, assim como liberdade para aqueles que estão responsáveis por ela ao tirar a necessidade de um acompanhamento permanente até para as tarefas “mais simples”.

Infelizmente as aplicações existentes no mercado nem sempre satisfazem as necessidades correntes para os casos mais severos deste problema e, por vezes, nem para os casos mais simples satisfazem de uma maneira adequada.

1.1.1

APCC

A APCC, Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra[5], é uma instituição dedicada a

auxiliar, reabilitar e acompanhar pessoas tanto nestas condições como outras semelhantes. Tem presentes nas suas instalações uma escola para as crianças mais novas, salas para terapia, computadores com *software* dedicado, mecanismos para auxiliar a comunicação e interacção e muitos mais equipamentos e elementos com o objectivo de ajudar e estimular as pessoas independentemente do tipo de repercussões que tenham da sua doença ou anomalia.

Nos contactos estabelecidos com a instituição foi comunicada uma grande necessidade por novas aplicações de jogo ou didácticas que permitissem interagir com algumas crianças em idade escolar, particularmente entre os 6 a 10 anos, que frequentam a instituição.

Essas crianças mencionadas sofrem de casos bastante severos de paralisia cerebral não tendo controlo quase nenhum do seu corpo.

Uma delas, que foi apresentada, é transportada com recurso a uma cadeira de rodas, e auxílio de outras pessoas para mover a cadeira, e só conseguia mexer uma mão com gestos leves, limitados e não muito precisos para interagir com o que tem à volta.

Foram ainda descritos outros casos onde, por exemplo, as pessoas afectadas só conseguem mover um pouco a cabeça, o pé ou a perna.

Para que estas crianças possam interagir com os computadores ou outros dispositivos a instituição, e é o que é usado actualmente para este tipo de casos, recorre a *switchs* e *sip/puff switchs*.

1.1.2 iCIS

iCIS, *Intelligent Computing in the Internet of Services*[20], é um projecto internacional na área da internet dos serviços no qual o Departamento de Informática da Universidade de Coimbra, local onde este projecto está a ser realizado, está inserida.

Este projecto visa recolher e analisar informação do meio ambiente, tirando partido da *Internet of Things*, e utilizar essa informação para avançar projectos que melhorem e facilitem o dia-a-dia da comunidade e sociedade.

1.2 Objectivos e Colaborações

Como já foi mencionado, não existe muito *software* para alguns dos casos mais graves e na APCC foi mostrada uma grande necessidade de novos programas devidamente adaptados para o efeito.

Em colaboração com o grupo de investigação do iCIS e a instituição APCC, o objectivo deste estágio será desenvolver uma plataforma que colmate as necessidades da APCC, conforme discutidas em reuniões com os mesmos, nomeadamente a criação de uma ferramenta didáctica com a qual as crianças, dos 6 aos 14 e com alguns dos casos mais severos de paralisia cerebral, possam interagir. Tendo ainda em conta as limitações dessas crianças e a diversidade das faixas etárias existentes o conteúdo da ferramenta terá de ser configurável para se adaptar a cada situação.

1.3 Abordagem

Para atingir esse objectivo o projecto, durante o período de estágio, deverá seguir vários passos para atingir o sucesso esperado, que será representado pela satisfação e aceitação por parte da APCC daquilo que for desenvolvido.

Dos passos mencionados destaca-se:

1. Levantamento de requisitos.
2. Estado de Arte.
3. Definição do projecto.
4. Elaboração de um protótipo.
5. Testes e Validação da APCC.

Tirando partido dos préstimos, nos quais se incluem recursos financeiros, físicos para materiais necessários para o desenvolvimento e conhecimentos experiente dos membros do grupo iCIS o projecto será desenvolvido de acordo com os requisitos levantados junto da APCC e da investigação feita para o estado de arte.

A APCC dará a sua contribuição auxiliando no levantamento de requisitos, nos testes e na validação da plataforma após cada fase de desenvolvimento.

1.4 Contribuições

Para estimular mais o mercado nesta área da informática, auxiliar crianças, famílias e instituições que têm uma grande falta de *software* especializado e acessível pretende-se produzir uma aplicação que complemente as necessidades das pessoas envolvidas nestas situações dramáticas.

Essa aplicação será também colocada à disposição gratuitamente para que o projecto possa ter continuidade, para além daquilo que for atingido neste estágio, e tenha a possibilidade de crescer e ultrapassar tudo aquilo que é esperado inicialmente dele.

1.5 Estrutura do Relatório

Neste relatório, a partir desta introdução, irá ser possível consultar:

- O **Estado de Arte**, onde se consegue uma noção sobre algumas aplicações e

dispositivos usados na APCC, entre outras, que são relevantes para esta temática.

- O **Projecto Actual** onde está definido o que foi planeado e realizado até ao momento.
- O **Desenvolvimento futuro** descreve-se o que ficou por fazer e o que está planeado para o futuro do projecto
- E no capítulo **Conclusões** estará uma breve reflexão sobre o projecto até ao momento e o que ainda é esperado dele.

Espera-se assim que no final da leitura deste relatório fique clara a ambição deste projecto e não só os desafios que representa mas também os benefícios que irá trazer, não só para a APCC mas para todas as outras pessoas e instituições que venham a querer desfrutar, ou colaborar, naquilo que for desenvolvido.

Capítulo 2

Estado de Arte

Neste capítulo há um estudo e análise de algumas aplicações educativas e ferramentas usadas na APCC assim como outras que são relevantes para o tema em questão.

A análise destas aplicações permitirá saber como a indústria lida com este tipo de casos, descobrir as falhas que precisam de ser colmatadas e aquilo que poderá ser melhorado.

2.1

Dispositivos

Como mencionado, as crianças com sintomas mais severos necessitam de recorrer a dispositivos, tais como *switchs* e *sip/puff switchs*, especializados para conseguir interagir com computadores ou outras ferramentas.



Figura 1: Switchs multi-coloridos [6]



Figura 2: Switch com a saída do tipo 3.5 mm áudio jack[6]



Figura 3: Sip/Puff switch com adaptador para o pescoço[7]

Nestas imagens podem-se ver exemplos dos dispositivos mencionados, que consistem em simples botões e um sistema de sopro, e que são usados para realizar as interações. As saídas dos *switchs* por norma são do tipo 3,5 mm jack obrigando ao uso de adaptadores especiais para USB para se tornarem compatíveis com os computadores. A razão deste tipo de saída é que torna os *switchs* compatíveis com outros dispositivos existentes, como por exemplo o Dial Scan.

O Dial Scan não é mais que uma simples placa de acrílico, onde os responsáveis pela criança podem colar recortes e imagens, com um ponteiro rotativo centrado na placa. A criança controla o movimento desse mesmo ponteiro usando o *switch* fazendo disto uma ferramenta que permite transmitir à criança a noção de causa-efeito para as acções e ter uma maior interactividade com o tutor.

Existem várias versões e marcas para os *switchs* e existem vários adaptadores para as mais diversas situações. Os *switchs* apresentados nas imagens 1 e 2 servem para uso convencional com as mãos no entanto existem versões mais pequenas e com suportes adequados para que possam ser usados com toques de cabeça ou ainda sobre a forma de pedais para serem usados com os pés.

Foram ainda apresentadas algumas aplicações usadas na APCC, de entre as quais se destacam o The Grid 2 e Os Jogos da Mimocas.

No final foi discutida a falta de diversidade de aplicações didácticas, mais actuais,

devidamente acessíveis via *switch* e ainda serem de autor, ou seja que possam ter o conteúdo personalizado e adequado a cada utilizador final. Também foi discutida a importância da colaboração das famílias na educação e cuidados das crianças sendo assim tornar a edição da aplicação acessível também às famílias um objectivo adicional.

Ao todo, para efeitos de levantamento de requisitos houve duas reuniões com a APCC, em 10 de Março de 2014 e outra a 24 de Março de 2014.

No capítulo Trabalho Actual será possível ver a proposta que foi feita e aprovada pela APCC, a 4 de Junho de 2014, com vista a colmatar estas necessidades e ir mais além.

2.2 Aplicações Existentes

Actualmente existem diversas aplicações, com diversas orientações e cada uma com os seus pontos fortes e fracos, que são usadas para interagir e auxiliar estas crianças.

Neste sub-capítulo procura-se fazer uma pequena apresentação e análise de algumas das aplicações mencionadas pela APCC e também de outras que possam ter elementos relevantes para este projecto.

2.2.1 The Grid 2

The Grid 2[8] é uma aplicação paga com várias utilidades com foco na facilitação e aumento da comunicação dos utilizadores. Das funcionalidades existentes destacam-se a habilidade de poder controlar o meio ambiente electrónico em redor da pessoa, se esse meio estiver devidamente adaptado e configurado, controlar o computador usando a interface do programa e servir de plataforma de comunicação.

Na APCC este programa é usado para permitir às crianças fazerem exercícios de texto e comunicar, portanto a análise irá incidir nestas funcionalidades.

Usando teclados virtuais compostos por caracteres, palavras ou símbolos o utilizador consegue formular frases, que poderão ser recitadas usando o sintetizador de voz embutido na aplicação. Os teclados também são completamente personalizáveis, desde o número de teclas, posição, dimensão e conteúdo.

A interacção do utilizador pode ser feita recorrendo ao rato para seleccionar as células e opções disponíveis ou pode-se recorrer ao *switch*.

No caso de se usar um *switch* a aplicação é acessível recorrendo a técnicas de varrimento[9]. O varrimento consiste em ter um item realçado e de acordo com um tempo pré-determinado o item realçado vai mudando. Isto pode ser aplicado célula a célula, obrigando a que o utilizador tenha de esperar até que o item que quer esteja seleccionado, ou ter uma divisão inicial por grupos, por exemplo linhas, e depois de seleccionado o grupo no qual o item desejado se encontra já haverá menos células para percorrer reduzindo o tempo de espera.

Seguem-se algumas imagens que mostram o aspecto e funcionamento deste módulo da

aplicação.



Figura 4: Teclado à base de símbolos[10]



Figura 5: Teclado com símbolos e caracteres[11]

Nestes dois ecrãs é possível ver dois teclados diferentes sendo que o primeiro está focado numa linguagem mais simples e simbólica e o segundo já corresponde a um teclado alfabético mais tradicional e com elementos de escrita inteligente para acelerar o processo de escrita e evitar erros.

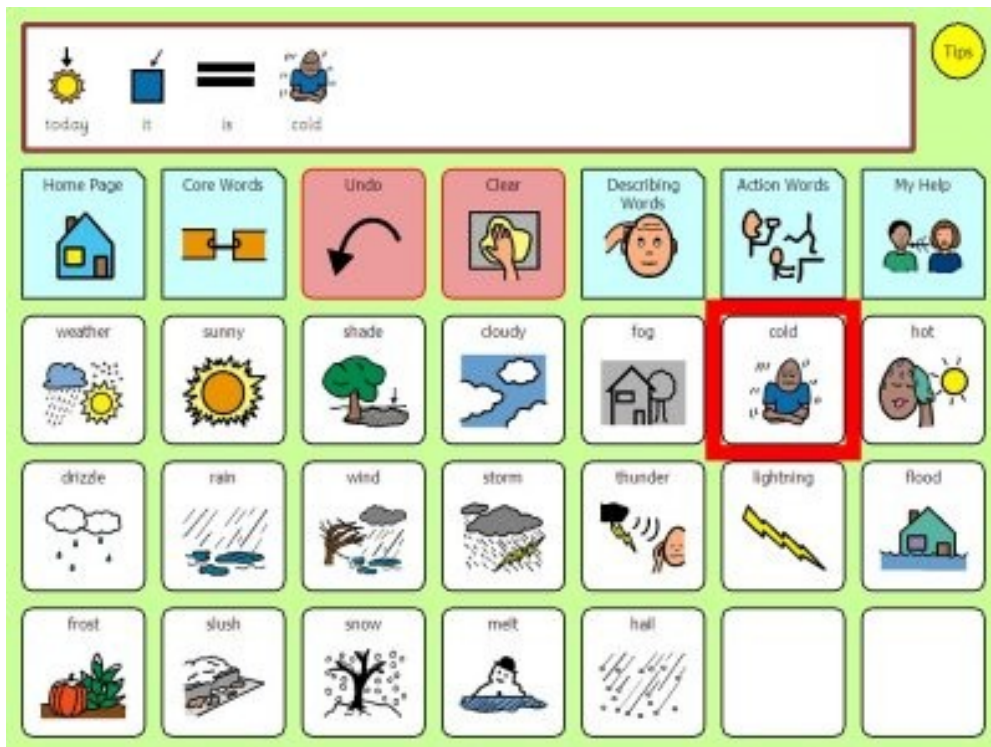


Figura 6: Varrimento - Célula a dizer "cold" está actualmente realçada[12]

Neste ecrã já é possível ver como funciona o varrimento. A célula realçada fica a vermelho e passados uns segundos a selecção muda. Quando a criança carrega no *switch* a célula realçada actualmente é seleccionada.

Apesar de para se ter configurações mais específicas, como por exemplo configurar o varrimento, possa ser mais confuso para novos utilizadores, o modo de edição dos teclados é simples de usar e permite um elevado grau de configuração do teclado e dos seus elementos.

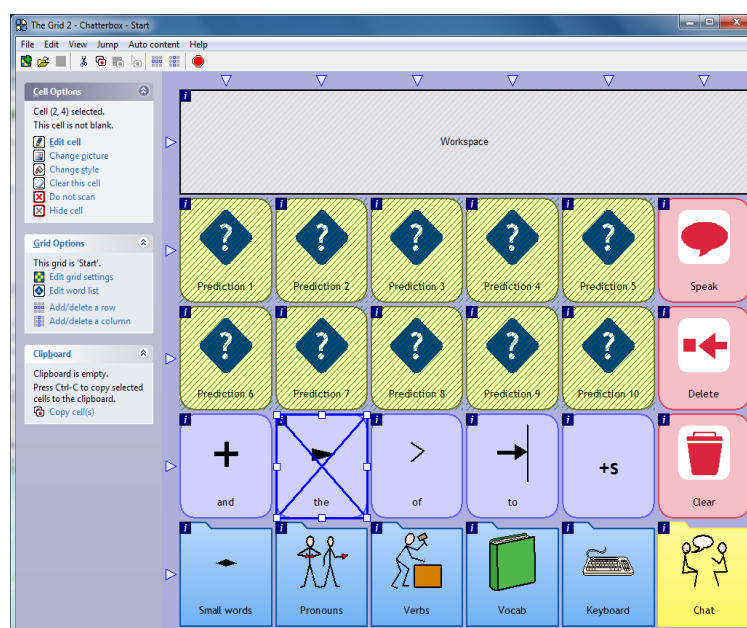


Figura 7: Configuração de um teclado[13]

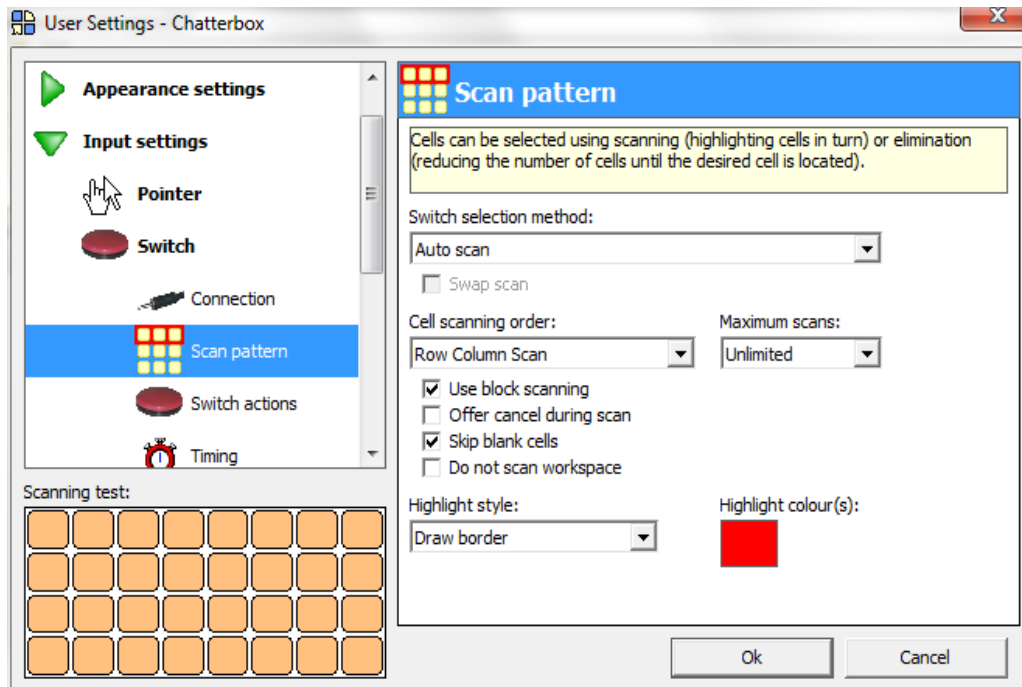


Figura 8: Configuração das opções de varrimento[14]

Esta é uma aplicação sólida e bastante versátil que permite melhorar bastante a comunicação de pessoas incapacitadas e também servir para fazer exercícios com as crianças, como acontece actualmente com a APCC.

Convém reter desta análise as técnicas de varrimento existentes e a importância da personalização de conteúdo para se adaptar a diversos contextos.

2.2.2

Os Jogos da Mimocas

Os Jogos da Mimocas[15] também é uma aplicação paga e usada na APCC. Mas em oposição ao Grid 2 está mais orientada para a educação e não comunicação, como por exemplo ter teclados virtuais e sintetizadores de voz para auxiliar o utilizador a transmitir ideias.

Fornecendo um ambiente atractivo e colorido, exercícios diversos, por exemplo para a memória e aprendizagem da língua portuguesa, e uma mascote que comunica com o utilizador para descrever os exercícios e dar *feedback* de acções correctas e incorrectas, é uma aplicação apelativa tanto para as crianças como para a APCC.

No entanto, alguns dos exercícios são confusos e não têm grande explicação ou orientação sobre o que é pretendido tendo apenas como *feedback* os comentários de incentivo da mascote da aplicação.



Figura 9: Exercício de contextualização (com a mascote no canto inferior)[15]



Figura 10: Exercício de memória visual (com a mascote no canto inferior)[15]

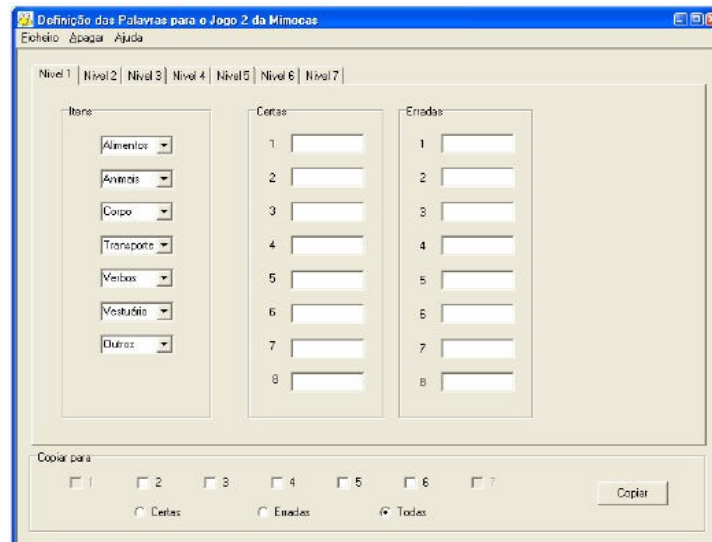


Figura 11: Ecrã de configuração de um jogo[15]

Destaca-se nesta aplicação os ambientes coloridos e atractivos para a criança e o constante reforço positivo áudio dado pela mascote, de felicitar quando um exercício é bem resolvido e incentivar quando a criança falha.

A existência de reforço positivo foi algo salientado pelos representantes da APCC como muito importante na educação e acompanhamento das crianças.

2.2.3

BIA

BIA é uma aplicação gratuita de comunicação semelhante ao The Grid 2, desenvolvida pela Câmara Municipal de Castro Daire, é multi-plataforma e foi desenvolvida para uma criança tetraplégica e com dificuldades de comunicação[16].

Esta aplicação tem uma *interface* simples de usar e bastante legível. Permite a configuração de teclas com símbolos e sons associados, e assim a construção de frases audíveis, e tem ainda como vantagem a possibilidade de enviar essas frases por email. Para além disso tem também um serviço de geolocalização para enviar mensagens de alerta para o responsável pelo utilizador em caso de urgência.

Infelizmente não tem sistema de varrimento, portanto não está adaptada para o uso com *switchs*, e não foi possível testar a configuração de novos símbolos por um *bug* desconhecido.



Figura 12: Teclado da aplicação BIA

Na figura 12 é possível ver um teclado básico da aplicação. Na área central e na coluna direita estão os elementos base para compor as frases, neste caso elementos que pré-definidos da aplicação. Na coluna da esquerda é possível seleccionar um conjunto diferente de símbolos e na barra de cima aparece a frase já construída com as opções à direita para eliminar elementos, reproduzir e enviar por email.

Esta aplicação apesar de simples tem um grande potencial, tal como o Grid 2, devido aos elementos de personalização e ainda o facto de ser compatível com plataformas móveis com o sistema de geolocalização.

2.2.4 JClíc

JClíc é o resultado de um projecto comunitário de código aberto em desenvolvimento à muitos anos e advém da continuação de uma aplicação chamada Clíc criada em 1992[17] [18].

Esta aplicação é diferente das restantes já apresentadas. É uma aplicação gratuita, baseada em Java, portanto compatível com todos os sistemas operativos que corram Java, e ao contrário das outras aplicações mostradas até ao momento, é uma aplicação que serve para correr actividades, servindo assim de motor base para correr as aplicações em si.

O JClíc é um motor bastante versátil sendo possível desenvolver diversas actividades recorrendo ao seu sistema (puzzles, jogos de associações, palavras cruzadas, etc.). Essas actividades que são desenvolvidas podem posteriormente ser executadas no JClíc ou serem convertidas em *applets* para que possam correr nos *browsers* e outros sistemas.

No entanto ao mesmo tempo que é uma aplicação muito completa, é algo complicado desenvolver uma actividade podendo afastar as pessoas menos à vontade com as tecnologias. Infelizmente o JClíc não tem técnicas de varrimento integradas sendo que existe uma versão alternativa, de Jordi Lagares[19], que já inclui algumas técnicas de

acessibilidade.

De seguida são apresentados alguns *screenshots* com exemplos de actividades já existentes para o JClic.

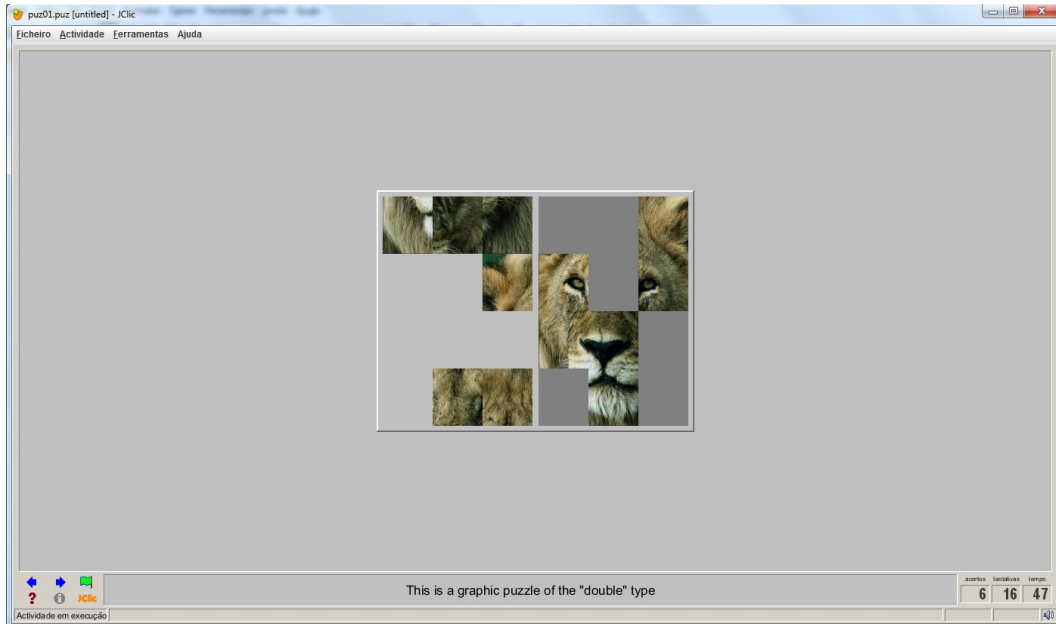


Figura 13: Um puzzle



Figura 14: Um puzzle diferente aplicado à geografia

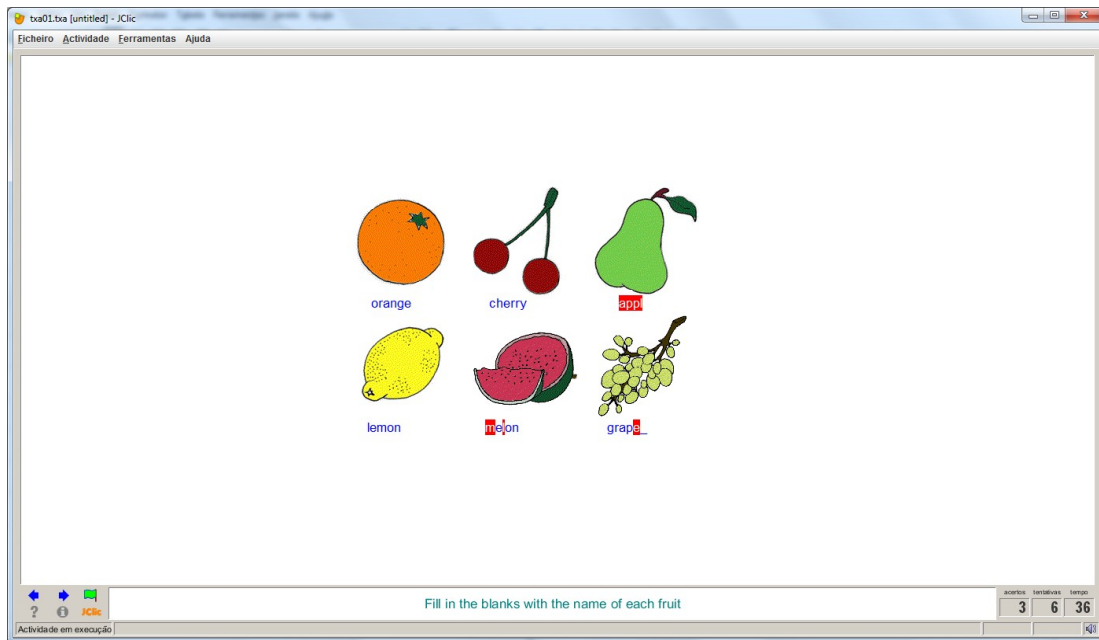


Figura 15: Jogo de legenda

Nestes *screenshots* dá para ver alguns exercícios de demonstração presentes na versão 0.2.3.4 do JCLic.

A borda do ecrã é configurável mas na grande parte das actividades examinadas esta apresentação que vigora. Em cima tem-se a barra de menu com algumas opções em relação à actividade e ao JCLic em si.

No canto inferior esquerdo tem-se um grupo de botões que permite controlar a actividade como voltar ao ecrã anterior, passar ao ecrã seguinte ou pedir ajuda.

No canto inferior direito estão 3 pequenas caixas que são estatísticas referentes à actividade.

A barra de baixo, com a mensagem “What you want to see?” serve para exibir mensagens alusivas ao estado actual da actividade.

A actividade em si está no ecrã central e é lá que são feitas as interacções com os desafios, neste caso com o rato.

Esta é uma aplicação bastante versátil e com um grande potencial. No entanto é complicada de desenvolver novo conteúdo por pessoas que não estejam à vontade com computadores e também não tem compatibilidade nativa para *switchs* com técnicas de varrimento.

2.3 Avaliação

As ferramentas analisadas têm elementos muito interessantes, que serão postos em destaque na figura 16.

Aplicação Func.	The Grid 2	Os Jogos Da Mimocas	BIA	Jclic
Varrimento	Sim	Sim	Não	Uma versão especial da Aplicação tem.
Autor	Sim	Sim	Sim	Sim
Feedback positivo	Não	Sim	Não	Não
Gratuita	Não	Não	Sim	Sim
Plataforma móvel	Não	Não	Não	Não
Código aberto	Não	Não	Não	Sim

Figura 16: Aplicações x Requisitos

Como se pode verificar nenhuma das aplicações cumpre totalmente todos os requisitos definidos.

Para o efeito terá então de ser criada uma nova aplicação de raiz com o objectivo de cumprir todos estes requisitos e colmatar as necessidades das crianças vítimas de paralisia cerebral e das pessoas responsáveis pelas mesmas.

Aspectos a salientar nas aplicações analisadas são o factor de personalização, que as torna *software* de autor com excepção de Os Jogos da Mimocas.

Capítulo 3

Projecto Actual

3.1

Contexto do Projecto

Após conversações com representantes da APCC e ver uma criança, que padece de sintomas severos de paralisia cerebral, na sala de aula foi possível definir o público-alvo, definir cenários de uso e os requisitos necessários cumprir para satisfazer as necessidades dos agentes envolvidos.

3.1.1

Actores e Cenários

Existem dois actores principais no público-alvo do projecto:

- A criança, que irá tirar partido dos exercícios existentes e do conteúdo criado.
- O responsável pela criança, tutor, terapeuta ou família, que irá gerar o conteúdo que a criança irá usufruir.

Com os cenários que a seguir são descritos será mais fácil perceber a realidade destas pessoas e extrapolar aquilo que será necessário construir para as ajudar.

Cenário 1

A Maria sofre de paralisia cerebral que lhe afecta o corpo todo, e a voz inclusive, só conseguindo realizar leves movimentos com uma das mãos. Associada a esta doença está também um atraso cognitivo que dificulta o processo de aprendizagem.

Estes factores culminam não só em problemas de interacção e comunicação mas também no ensino dos próprios conteúdos didácticos normalmente leccionados a crianças com a idade da Maria.

Cenário 2

O João está encarregue de ensinar matemática à Maria mas ela só consegue mexer a mão levemente portanto não consegue escrever e comunicar como deve ser.

O João precisa de uma ferramenta simples o suficiente para que a Maria consiga usar só com uma mão mas também que permita personalizar o que lá aparece para que possa dar conteúdos diferentes dentro da área da matemática ou de outras áreas relevantes.

Cenário 3

O António, Noémia e Vanessa são os pais e irmã, respectivamente, da Maria. Todos os dias dão banho à Maria, dão-lhe de comer, levam-na à escola e a passear e brincam com

ela.

Apesar de todas as dificuldades que existe a lidar com situações deste género eles também gostariam de ter uma participação mais activa na educação da Maria para não a limitar aos períodos em que está na escola.

No entanto o dinheiro não abunda e não percebem muito de tecnologia sendo então importante arranjar uma ferramenta simples de usar e acessível.

Cenário 4

O Miguel, tal como a Maria, tem paralisia cerebral. No entanto o caso dele é diferente no sentido de que só consegue fazer movimentos, mais prolongados que a Maria, com a cabeça o que exige outros tipos de cuidados em interacções entre ele e as máquinas.

3.1.2 Requisitos

A partir dos cenários de uso definidos e do *feedback* obtido torna-se fácil definir os requisitos funcionais e não funcionais, tabela 1, para a aplicação.

Índice	Funcionais (F)	Não Funcionais (NF)
1	<i>Software de Autor</i>	Didáctico
2	<i>Acessibilidade por Switch</i>	<i>Feedback Positivo</i>
3		<i>Interface Simples</i>
4		Plataformas Móveis
5		Gratuito

Tabela 1: Requisitos funcionais e não funcionais.

O foco definido pela instituição para o projecto será sempre as crianças com paralisia cerebral sendo que os requisitos definidos tenham, quase todos, o foco nelas. De seguida está uma explicação mais detalhada dos requisitos definidos anteriormente onde o prefixo do tipo de requisito, funcional (F) ou não funcional (NF), seguido do índice da linha em que está situado:

- **F1** – Para que a aplicação seja versátil o suficiente para satisfazer as necessidades das crianças, em termos de educação, a longo prazo e facilitar o trabalho dos educadores em criar conteúdo que esteja devidamente adaptado às necessidades das crianças. *Software* de autor também permite que os exercícios criados possam ser explorados para áreas ou fins que não tenham sido inicialmente previstos tendo assim um grande potencial de uso e crescimento.
- **F2** – *Switchs* são dos instrumentos mais usados nos casos mais severos de paralisia cerebral no entanto *software* compatível ou preparado para tirar partido deles é algo raro. Para o efeito a aplicação a ser desenvolvida, da parte das crianças, irá recorrer a técnicas apropriadas para permitir a utilização com esses instrumentos.
- **NF1** – Aplicação didáctica, e que promova o ensino, é algo que terá de se ter presente em mente sempre que se projecte e desenvolva uma nova funcionalidade. No entanto o carácter didáctico da mesma, para além dos exercícios que já estarão introduzidos a título de exemplo, será de acordo com os encarregados da criança que editem o conteúdo da aplicação.
- **NF2** – Feedback positivo é muito importante e normalmente envolve acompanhamento permanente dos educadores para não deixar as crianças desmoralizar. Sem lhes querer tirar esse papel, a própria aplicação irá ter de incluir mensagens, sons e animações de reforço positivo que incentivem as crianças a persistir na resolução dos exercícios propostos e a fomentar o gosto pela aprendizagem de novos conteúdos e temas, complementando assim o papel dos

seus educadores.

- **NF3** – Como o público-alvo, crianças com paralisia cerebral e os seus educadores e encarregados, podem não se sentir à vontade a usar computadores as interações deverão ser o mais claro e simples possíveis para reduzir possíveis níveis de frustração aquando o uso da aplicação.
- **NF4** – Para melhorar a acessibilidade da aplicação em termos físicos, algo importante sendo que está em questão crianças com grandes problemas de mobilidade e acomodações. Para o efeito, o módulo a ser usado pelas crianças será desenvolvida para a plataforma Android por ser uma plataforma com uma quota de mercado bastante abrangente e com preços relativamente acessíveis.
- **NF5** – A disponibilização do código e da aplicação gratuitas permitirá o acesso do público e de instituições interessadas tanto no uso da aplicação como na colaboração do seu desenvolvimento.

3.2 Planeamento do Desenvolvimento

Com os requisitos e cenários de utilização definidos torna-se possível definir os casos de uso, os objectivos do projecto, a arquitectura entre outros detalhes.

3.2.1 Descrição

Para cumprir com os requisitos impostos, a aplicação a ser desenvolvida irá ser baseada na criação de ecrãs com diversas mecânicas de exercícios, conteúdos configuráveis e tornada acessível às crianças recorrendo a técnicas de varrimento.

3.2.2 Casos de Uso

De uma maneira sumária essas interações entre os agentes envolvidos e o sistema são como apresentados no diagrama da figura 17:

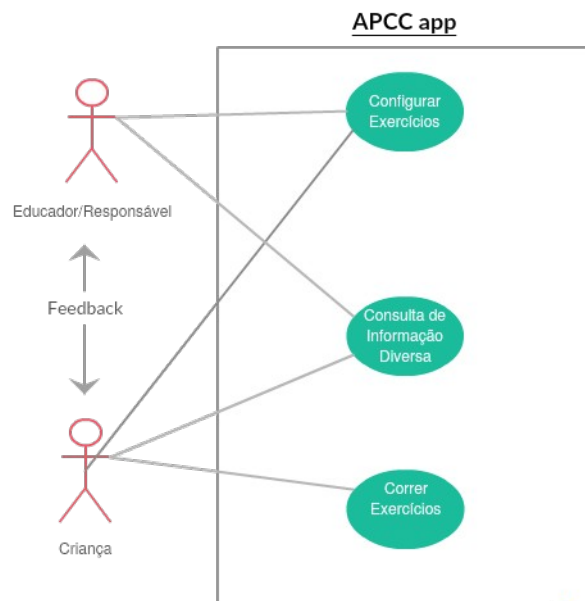


Figura 17: Casos de Uso

A aplicação a ser desenvolvida não visa substituir o papel do educador mas sim complementá-lo daí que deverá continuar a existir um acompanhamento da sua parte e uma via de comunicação entre os dois para assegurar o desenvolvimento e satisfação da criança.

No entanto a aplicação, tirando partido das potencialidades da tecnologia, irá complementar o ensino e as vias de comunicação que os educadores têm. Com isso, num estado mais avançado, a aplicação irá armazenar e extrapolar informação das diversas interações feitas que poderão vir a ser consultadas para tornar o ensino mais eficiente e

detalhado.

3.2.3 Acessibilidade

A acessibilidade será feita recorrendo à técnica de varrimento.

Esta técnica consiste na focagem automática dos elementos, de uma maneira sequencial, que permitem interação no ecrã. Quando a criança usa o *switch*, ou outro dispositivo ou acção que permita interação com a plataforma, o elemento actualmente em foco é seleccionado.

Optimizações nesta técnica passa pelo agrupamento de vários elementos no ecrã sendo que ao ser seleccionado o varrimento passa a ocorrer só nesse grupo reduzindo o tempo necessário para realizar a acção desejada. Esta técnica é portanto ideal quando o ecrã logo à partida tem muitos elementos individuais.

3.2.4 Exercícios

Com base no estado de arte apresentado alguns dos exercícios a serem implementados serão:

- **Completar Espaços/Texto** – esta actividade consistirá na exposição de um texto com espaços “em branco” para serem preenchidos. Desta maneira, o exercício poderá ter aplicações não só na área das línguas, para consolidar conhecimentos de gramática completando um excerto de texto extraído de um livro, mas também noutras áreas como ciências, completar uma sequência lógica de actividades, ou matemática, calculando o valor ou sinal que está em branco.
- **Perguntas e Respostas** – o exercício mais convencional onde a criança será exposta a diversas perguntas temáticas e de onde terá de seleccionar opções possíveis. Este poderá ser aplicado em virtualmente todas as áreas e contextos.
- **Associação** – Sendo dada uma imagem com uma questão à criança ela terá que determinar a resposta correcta. Este exercício é quase igual ao exercício de perguntas e respostas, no entanto a adição da possibilidade de usar imagens abre novas abordagens possíveis de tomar para além de tornar a actividade mais atractiva para a criança.

De maneira a que a aplicação possa complementar o ensino regular numa sala de aula será ainda adicionado a possibilidade de exibir lições, para contextualizar as crianças e auxiliar os educadores na transmissão de conteúdo, e organização dos exercícios e lições em trabalhos.

3.2.5 Arquitectura

Para o efeito a arquitectura que será adoptada numa fase inicial de desenvolvimento será a divisão da aplicação em três módulos:

- **Cliente** – o módulo com a qual a criança irá interagir e que incluirá os esqueletos

dos exercícios que irão expor o conteúdo a ser configurado pelos educadores.

- **Editor** – neste módulo será possível configurar e editar o módulo do cliente editando as sessões que irão ser apresentadas às crianças com conteúdo didáctico.
- **Comunicação** – este módulo refere-se às *interfaces* de comunicação entre os outros dois módulos já apresentados e a adição de um servidor, com uma base de dados local, que irá permitir assincronia entre o editor e o cliente.

3.2.6

Fluxo de Execução

Para permitir a simulação de uma sala de aula a aplicação terá três partes essenciais por esta ordem:

1. **Seleção da actividade** – neste ecrã(s) a criança terá à escolha diversas actividades e temáticas de acordo com o que tiver sido definido pelo responsável.
2. **Lição** – tal como numa sala de aula, a criança adquire pelas lições que lhe são dadas. Neste ecrã o educador irá expor a temática que essa actividade tem foco com possível recurso auxiliar de imagens. Poderão ser definidas várias lições, que serão apresentadas sequencialmente, para a mesma temática.
3. **Exercício** – Após o estudo das lições, o conhecimento da criança é colocado à prova com a sequência de exercícios definidos pelo professor.

A qualquer momento na execução dos exercícios a criança deverá poder voltar à lição para rever a matéria sem por isso perder o progresso que já fez. Desta maneira ela é incentivada a estudar e rever a matéria se sentir que o exercício proposto é muito complicado.

Após a conclusão de cada exercício, a aplicação irá retornar ao ecrã de lição sendo que a criança poderá repetir a actividade ou voltar ao ecrã anterior para seleccionar outra actividade.

Já no editor não há a exigência de haver um fluxo de execução rígido para dar liberdade de criação e edição de conteúdo ao educador.

3.3

Protótipo Inicial

Para cumprir com todas as premissas já declaradas foi criado um protótipo inicial do módulo cliente com o objectivo de ser consultado e testado pela APCC para aprovar a visão do projecto, os requisitos levantados e, se tiver condições para isso, ser usado.

Até ao momento de escrita deste relatório o foco do desenvolvimento foi o módulo do cliente sendo que, infelizmente, não houve tempo suficiente para desenvolver os restantes módulos.

3.3.1

Seleção da Actividade

Neste ecrã a criança poderá escolher uma das várias actividades criadas pelo educador.

Cada actividade estará dividida por categoria, por exemplo Matemática e Estudo do Meio como aparece nível de dificuldade atribuído pelo educador, e temática definida.

As figuras seguintes, 18 e 19, foram retiradas do prototipo desenvolvido e mostram o varrimento, onde o botão em foco está a azul, as secções de categoria e temática descritas atrás.

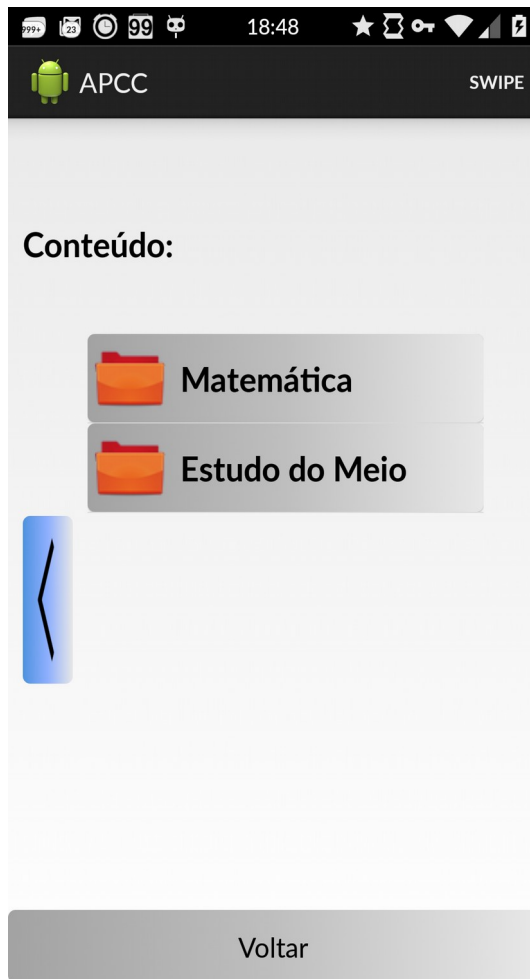


Figura 18: Screenshot - Categoria

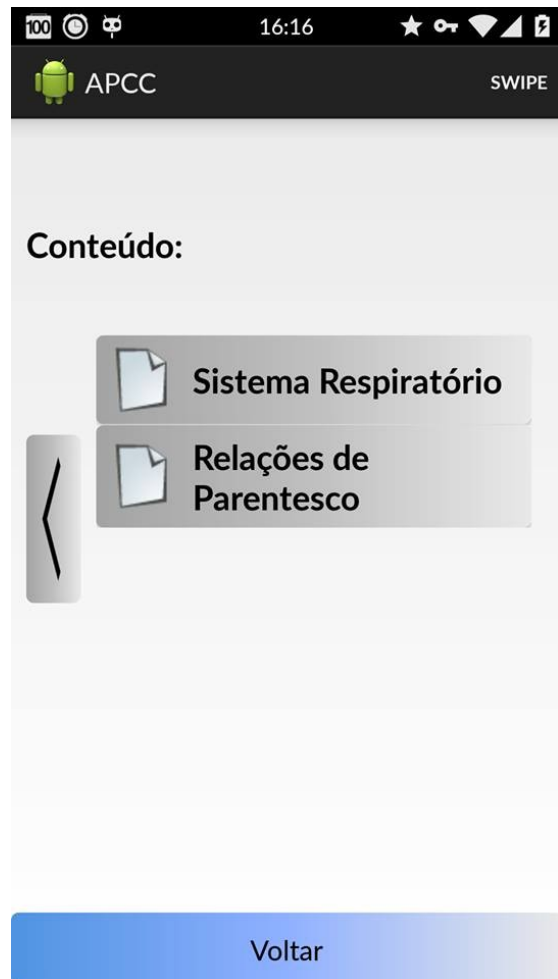


Figura 19: Screenshot - Temática

3.3.2 Lição

Para melhor transmitir uma lição à criança, foi criado um ecrã simples com um texto que permite *scroll*, recorrendo a botões no ecrã, e um espaço onde poderá ser inserida uma imagem alusiva ao contexto da lição. Para tornar essa imagem mais legível foram criadas duas versões deste ecrã: horizontal e vertical.

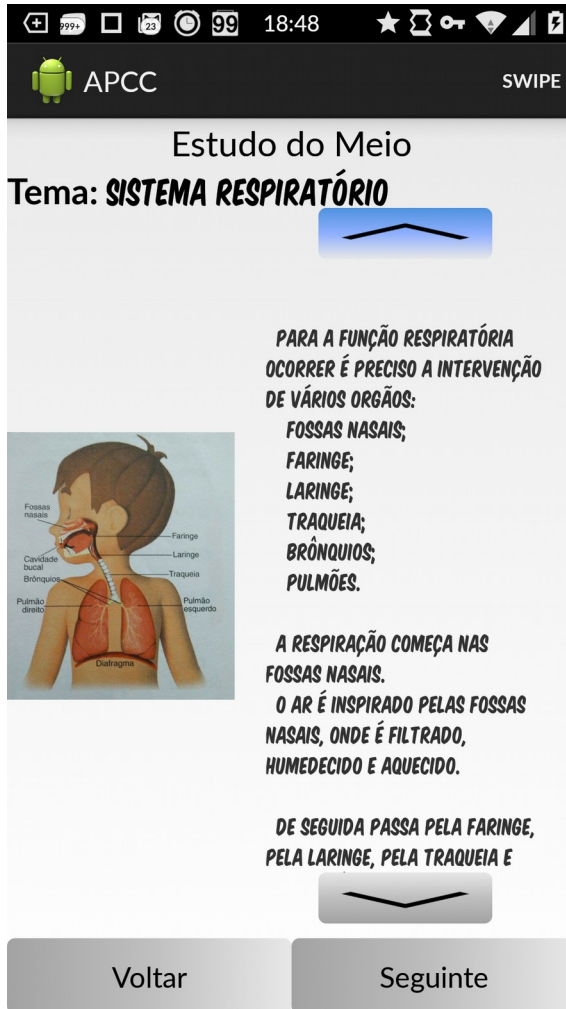


Figura 20: Screenshot - Lição (Vertical)

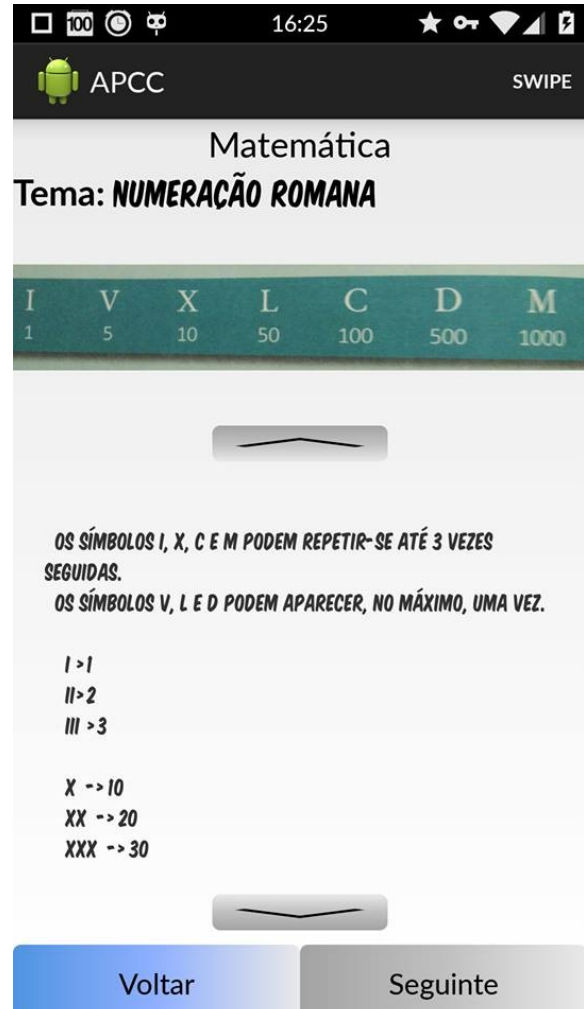


Figura 21: Screenshot - Lição (Horizontal)

3.3.3 Completar Espaços/Texto

Este ecrã, como foi planeado inicialmente, consiste na apresentação de um texto com palavras chaves que foram devidamente ocultadas e irão ser reveladas à medida que a criança descobrir qual a palavra que estava lá escondida.

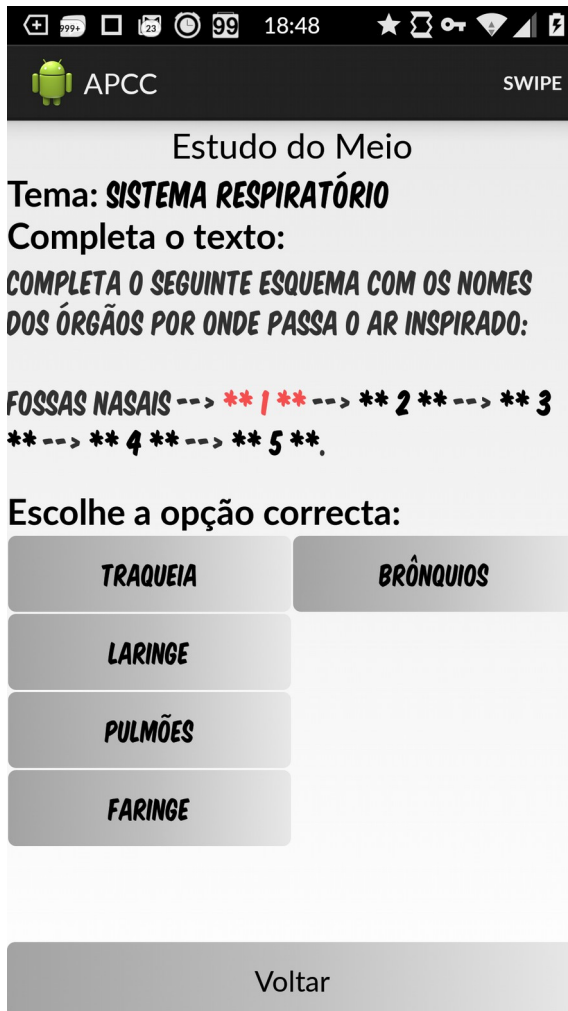


Figura 22: Screenshot - Completar Espaços (início do exercício)

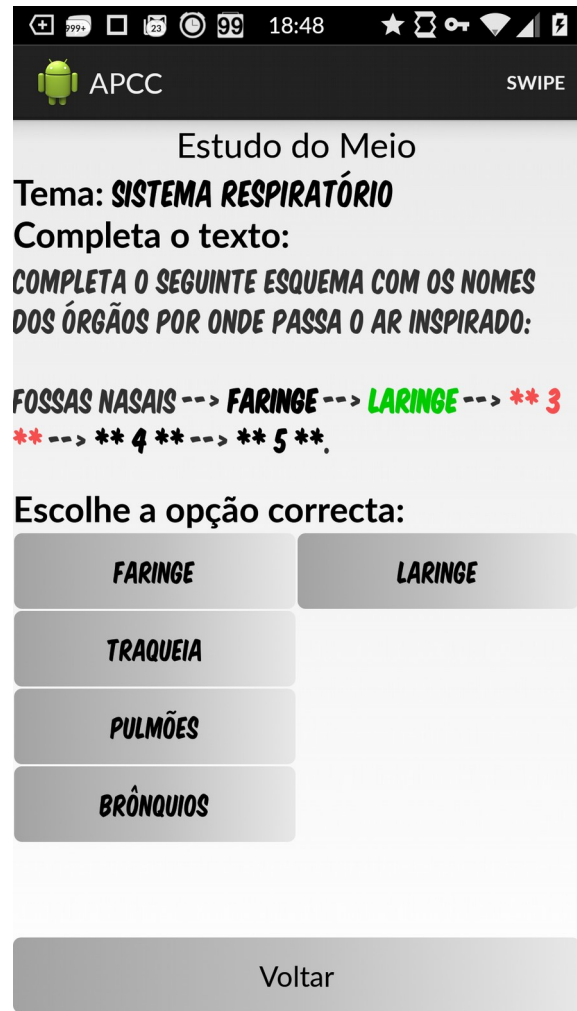


Figura 23: Screenshot - Completar Espaços (meio do exercício)

3.3.4 Perguntas e Respostas

À semelhança do exercício de completar o texto, este exercício coloca diversas questões à criança para as quais ela terá que seleccionar a resposta correcta.

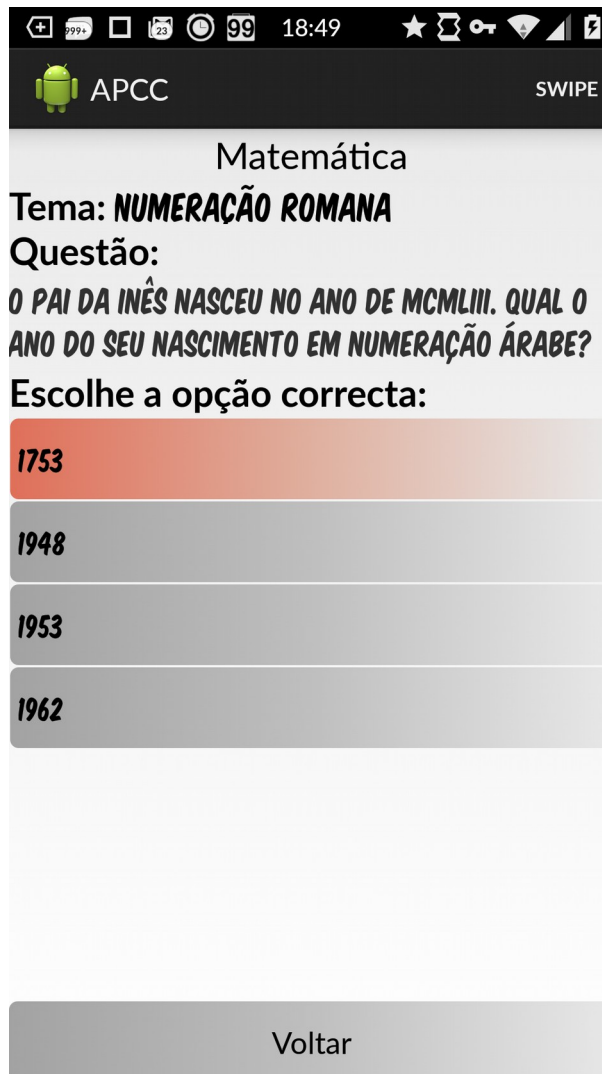


Figura 24: Screenshot - Perguntas e Respostas

3.3.5 Associação

Neste exercício, na figura 25, o educador pode definir imagens tanto para associar às perguntas feitas como às respostas, alargando as possibilidades já apresentadas pelo exercício de perguntas e respostas convencional.



Figura 25: Screenshot - Associação

3.3.6 Testes e Validação

O protótipo aqui apresentado foi testado e verificado pelo Dr. Francisco Antunes, terapeuta na APCC, recorrendo a uma apresentação da aplicação e interação livre e directa com a mesma.

De acordo com o mesmo, o protótipo está aprovado e aquilo que foi implementado corresponde às necessidades apresentadas pela instituição, sendo que da maneira como está já poderá ter uma grande utilidade.

No entanto, antes de poder ser testado junto das crianças membros da instituição, que ficou marcado para Outubro, ele denotou alguns elementos que precisam de atenção, dos quais se destacam:

- Adição de sons para o *feedback* positivo. Esta funcionalidade deverá tornar a aplicação mais atractiva para as crianças.
- Varrimento mais lento.
- No exercício de completar o texto dar a hipótese de adicionar uma imagem ao texto base.

Tendo isto em consideração, antes de se passar ao desenvolvimento dos módulos seguintes e conduzir mais testes, os pontos previamente indicados deverão ser abordados e resolvidos para ter um maior nível de aceitação da APCC.

Capítulo 4

Desenvolvimento Futuro

Tendo em consideração os requisitos estipulados e o *feedback* obtido no protótipo inicial, do módulo do cliente, apesar das indicações feitas o projecto tem as condições reunidas para avançar e já satisfaz os critérios desejados pela instituição.

No entanto ainda necessita de ser melhorado com novas funcionalidades e optimizações para poder ser devidamente testado mais a fundo com crianças da instituição.

Para essa validação futura o módulo de edição de conteúdo é de extrema importância pois será o ponto de contacto dos educadores das crianças com a aplicação.

Para alcançar estes objectivos o desenvolvimento, a curto prazo, proposto deverá ser um melhoramento faseado do protótipo existente mais a adição dos restantes módulos.

Nos seguintes sub-capítulos será descrito em mais detalhe como deverá ser abordada esta fase seguinte estipulando objectivos, referências e indicações.

4.1

Segunda Fase – Melhorias no Protótipo do Módulo de Cliente

4.1.1

Objectivos

O foco que deve haver neste ciclo de desenvolvimento, por ordem de prioridade, passa por:

- Adicionar sons de sucesso e insucesso para associar às respostas.
- Tornar o varrimento mais lento mas de preferência dar a possibilidade de configuração manual.
- Criação de um novo ecrã para o exercício de completar os espaços, que permita a inclusão de imagens descritivas do contexto do texto em questão.
- Receptor de cliques no ecrã inicial, na *view* com a lista de itens para serem seleccionados e nas *views* com *scroll* para permitir uma melhor interacção sem o recurso ao *switch*.
- Mais exercícios pré-incluídos no protótipo, se possível na área do Português, para que se possa obter uma melhor apreciação.

4.1.2

Mockups

Nesta fase, a par de outras alterações, será desenvolvido um novo ecrã para o exercício de


completar o texto.

Como descrito previamente, o exercício existente cumpre algumas das expectativas expressas mas foi sugerida a criação de um novo modelo que permita a associação de uma imagem associada ao texto. No entanto, tal como acontece no ecrã das lições, para tornar a imagem mais legível será necessário o desenvolvimento de dois tipos de ecrãs distintos.

Nos dois *mockups* seguintes, figuras 26 e 27, é proposto como deverá ser a estrutura do novo ecrã para o exercício e para manter coerência com a estrutura dos restantes ecrãs nesta mesma situação.

Português

Tema: Fada Oriana
Completa o texto:



A personagem principal é uma fada do __, que foi incumbida de zelar por uma floresta, seus habitantes, animais e plantas. Mas ao fim de muito tempo fica amiga de um peixe, e ao contemplar a própria imagem refletida no rio, encanta-se pela mesma. Iludida pelas palavras do amigo __, acaba por descuidar e abandonar a floresta, com graves consequências. Privada de seus poderes como punição, vai para a cidade procurar os seus protegidos, iniciando uma jornada de autoconsciência e de reparação dos __ que causou por sua omissão.

Escolhe a opção correcta:

bem mal peixe

males


Voltar

Figura 26: Cliente - Exercício de completar o texto - Imagem Horizontal

Português

Tema: Fada Oriana

Completa o texto:



A personagem principal é uma fada do ____, que foi incumbida de zelar por uma floresta, seus habitantes, animais e plantas. Mas ao fim de muito tempo fica amiga de um peixe, e ao contemplar a própria imagem refletida no rio, encanta-se pela mesma. Iludida pelas palavras do amigo ____, acaba por descuidar e abandonar a floresta, com graves consequências. Privada de seus poderes como punição, vai para a cidade procurar os seus protegidos, iniciando uma jornada de autoconsciência e de reparação dos ____, que causou por sua omissão.

Escolhe a opção correcta:

bem

mal

peixe

males

Voltar

Figura 27: Cliente - Exercício de completar o texto - Imagem Vertical

Tal como acontece com o ecrã da lição, deverão existir dois ecrãs que serão seleccionados de acordo com as dimensões da imagem definida para melhorar a sua visualização.

4.1.3

Notas

Com as alterações implementadas nesta fase, o protótipo deverá ser testado junto do público-alvo permitindo obter um *feedback* mais realista sobre o estado deste módulo.

Se no *feedback* obtido surgir algum assunto premente este deverá ser devidamente analisado, priorizado e inserido na lista de tarefas a realizar nas fases de desenvolvimento seguintes ou mesmo antes de prosseguir.

Esse mesmo *feedback*, e as conseqüentes alterações, poderá obrigar a uma reestruturação dos planos das fases seguintes sendo portanto altamente recomendado fazer uma reavaliação do estado do projecto antes de prosseguir.

4.2

Terceira Fase – Protótipo do Módulo de Edição

4.2.1

Objectivos

Tendo o protótipo do módulo de cliente atingido um estado com funcionalidades e requisitos implementados que satisfaçam as necessidades elementares do público-alvo torna-se necessária a criação de um módulo de edição de conteúdo.

Os objectivos principais a serem atingidos nesta fase são:

- Criação dos elementos de edição de conteúdo essenciais para os exercícios já existentes no módulo cliente.
- Aceitação por parte da APCC do módulo criado, a nível de facilidade de uso e nível de personalização do módulo de cliente.

Para manter o foco de desenvolvimento, e posteriormente nos testes feitos junto da instituição, assume-se nesta fase que será possível transferir os exercícios e configurações criados por *copy/paste* para o terminal que corre o módulo de cliente.

Para facilitar as interações neste módulo, que serão intensivas a nível de escrita, ele será criado para ser usado num computador convencional com rato e teclado. Numa iteração futura poderá ser criado um módulo de edição para a plataforma Android para complementar e facilitar a edição e correcção do conteúdo directamente no dispositivo.

Poderá ser necessário realizar várias iterações nesta fase antes de se atingir um estado de usabilidade aceitável na perspectiva dos utilizadores finais. Esse nível de usabilidade será medido de acordo com a facilidade de utilização do módulo e o consequente grau de satisfação expresso pelos agentes envolvidos.

No final desta fase será possível garantir que os requisitos, funcionalidades e necessidades levantadas anteriormente correspondem aquilo que foi visualizado e projectado e que o protótipo desenvolvido tem a aceitação necessária por parte dos educadores e responsáveis colocando-lhes à disposição as ferramentas base que irão necessitar para uma interacção simplificada com a aplicação e, indirectamente, com as crianças em si.

4.2.2

Mockups

Para conseguir obter o nível de usabilidade desejado a interface terá de ser clara e o mais próximo possível da interface existente no módulo cliente.

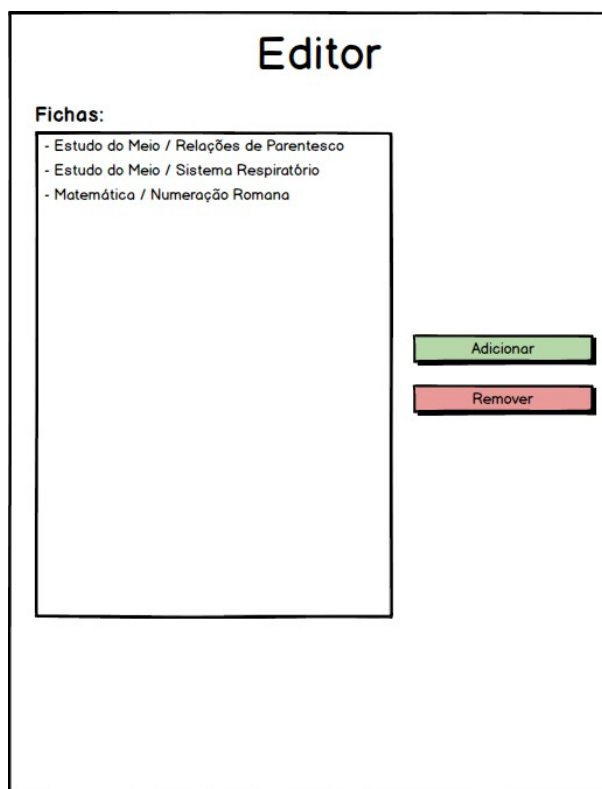


Figura 28: Editor - Ecrã principal do módulo editor

Este ecrã, apresentado na figura 28, tem o intuito de permitir a rápida visualização das actividades existentes, a sua edição recorrendo a um duplo clique nelas assim como adicionar e remover usando os botões homónimos.

Ficha

Categoria:

Tema:

Lições:

- Relações de Parentesco 1
- Relações de Parentesco 2

Adicionar

Remover

Exercícios:

- Exercício Relações de Parentesco
- Exercício Relações de Parentesco 2

Completar Texto

Remover

Completar Texto
com imagens

Opções

Opções
com imagens

Remover

Figura 29: Editor - Ecrã de edição de actividades

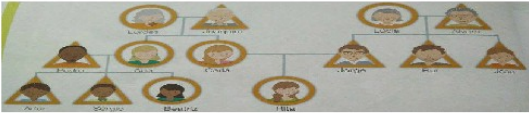
Cada actividade consiste numa sequência de lições e de exercícios. Para ter uma melhor organização o ecrã apresentado na figura 29, à semelhança do ecrã inicial, permite a adição, remoção e edição dos elementos que compõem a actividade seleccionada.

De destacar ainda que neste ecrã é definido o cabeçalho, categoria e tema, da actividade que irá ser apresentado à criança no módulo cliente.

Estudo do Meio

Tema: Relações de Parentesco

Imagem:



Texto:

As pessoas que pertencem à nossa família são os nossos parentes ou familiares.
Existem relações de parentesco por laços de sangue, pelo casamento ou adopção.

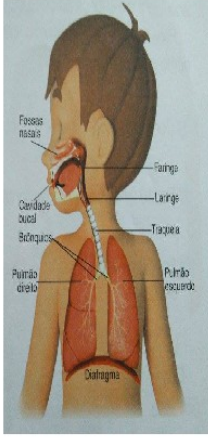
- Os pais do pai são os teus avós paternos.
- Os pais da tua mãe são os teus avós maternos.
- Os irmãos dos teus pais são os teus tios.
- Os filhos dos tios são os teus primos.
- Os filhos dos irmãos são os teus sobrinhos.

Os graus de parentesco dos elementos de uma família, em várias gerações, podem representar-se num esquema chamado genograma.

Estudo do Meio

Tema: Sistema Respiratório

Imagem:



Texto:

Para a função respiratória ocorrer é preciso a intervenção de vários órgãos:
Fossas nasais;
Faringe;
Laringe;
Traqueia;
Brônquios;
Pulmões.

A respiração começa nas fossas nasais.
O ar é inspirado pelas fossas nasais, onde é filtrado, humedecido e aquecido.

De seguida passa pela faringe, pela laringe, pela traqueia e pelos brônquios, até chegar aos pulmões.

Nos pulmões, o sangue recebe o oxigénio e liberta o dióxido de carbono, que será expulso através do ar expirado pelo nariz ou pela boca.

Figura 30: Editor - Ecrã de lição (horizontal)

Figura 31: Editor - Ecrã de lição (vertical)

Nos ecrãs referentes à lição existem dois tipos, apresentados nas figuras 30 e 31:

- Horizontal – se a imagem seleccionada tiver um comprimento maior ou igual que a altura.
- Vertical – se a imagem seleccionada tiver uma altura maior que o comprimento.

Ambos foram criados desta maneira para melhorar a visualização da imagem definida pelas crianças.

Como tal, no módulo de edição, o ecrã predefinido será o horizontal. No entanto se a imagem escolhida, fazendo duplo clique no espaço dela que deverá conduzir a um ecrã de escolha de ficheiros, obedecer aos critérios do ecrã vertical então deverá ser mudado automaticamente para o ecrã vertical. Isto vai de encontro ao requisito de tentar simular uma experiência visual semelhante no módulo de edição àquela que a criança irá usufruir no terminal com o módulo cliente.

O tema, que terá sido definido anteriormente, aparece para efeitos de referência e visualizar como se adequa no ecrã.

A lição em si deverá ser introduzida no espaço de texto apresentado e deverá estar associado à imagem introduzida.

Estudo do Meio

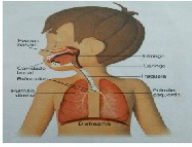
Tema: Sistema Respiratório

Texto:

Completa o seguinte esquema com os nomes dos órgãos por onde passa o ar inspirado:

Fossas nasais ==> Faringe ==> Laringe ==> Traqueia ==> Brônquios ==> Pulmões.

Imagem:



Opção correcta:

Brônquios

Opções incorrectas:

Traqueia

Laringe

Palavras definidas:

Faringe
Laringe
Traqueia

Apagar Adicionar

Figura 32: Editor - Ecrã do exercício de completar o texto (com imagem)

Estudo do Meio

Tema: Sistema Respiratório

Texto:

Completa o seguinte esquema com os nomes dos órgãos por onde passa o ar inspirado:

Fossas nasais ==> Faringe ==> Laringe ==> Traqueia ==> Brônquios ==> Pulmões.

Opção correcta:

Brônquios

Opções incorrectas:

Traqueia

Laringe

Palavras definidas:

Faringe
Laringe
Traqueia

Apagar Adicionar

Figura 33: Editor - Ecrã do exercício de completar o texto (sem imagem)

Nesta fase deverão existir dois tipos de ecrã, um sem e outro com uma imagem alusiva ao contexto apresentados nas figuras 32 e 33, para o exercício de completar o texto.

A existência de dois ecrãs para este exercício está justificada no sub-capítulo anterior, referente à 2ª fase do protótipo.

No entanto, a razão da existência do ecrã sem imagem e imposição de uma componente distinta no módulo de edição, deve-se a possíveis futuras ramificações no desenvolvimento do exercício. O exercício sem imagem poderá vir a ser otimizado com elementos distintos, como por exemplo mais opções disponíveis por haver mais espaço no ecrã no módulo cliente, enquanto o da imagem poderá tomar o seu próprio rumo com adições e melhorias.

Convém ainda referir que para o ecrã de completar o texto com imagem não foi possível criar uma estrutura semelhante à que será apresentada no módulo cliente, que também terá distinção de imagem horizontal e vertical, devido à existência de componentes necessárias à edição como a listagem de palavras que não estão presentes no módulo de cliente.

Cada palavra chave que for definida irá para a lista de palavras definidas. Se se seleccionar uma das palavras presentes nessa lista as opções referentes a esse turno deverão ser apresentadas para ser possível a sua edição.

A ordem dos turnos durante a execução do exercício será a ordem que estiver definida na lista.


Estudo do Meio

Tema: Relações de Parentesco

Questão:


A avó paterna da Rita é:

Imagem:



Opção correcta:


Texto

Imagem 

Opções incorrectas:


Texto Carla

Imagem

Texto 

Imagem

Texto Eliana

Imagem 

Questões definidas:

- O avô paterno da Rita é:

Apagar
Adicionar

Matemática

Tema: Numeração Romana

Questão:

O pai da Inês nasceu no ano de MCMLIII. Qual o ano do seu nascimento em numeração árabe?

Opção correcta:

1953

Opções incorrectas:

1948

1962

1753

Questões definidas:

- Ofereceram à Sandra ...

Apagar
Adicionar

Os ecrãs apresentados nas figuras 34 e 35 seguem o mesmo raciocínio que foi feito para os referentes às lições e aos exercícios de completar o texto nomeadamente para a existência dos dois ecrãs.

Notas

Ao longo do uso do módulo de edição, a informação gerada deverá ser armazenada segundo o sistema de ficheiros estabelecido, que é igual ao do cliente, e, quando o módulo de comunicação estiver implementado, sincronizado com o servidor.

Nesta altura, como o modelo de dados a ser usado no projecto já foi definido aquando a criação do protótipo cliente, é possível prosseguir e desenvolver a fase seguinte, a comunicação entre os módulos, em simultâneo com este módulo.

4.3

Quarta Fase – Protótipo do Módulo de Comunicação

4.3.1

Objectivos

Este módulo servirá para facilitar a comunicação de dados entre os outros dois módulos.

Nesta fase inicial de prototipagem a rota de informação será feita no sentido do módulo de

edição de conteúdo para o módulo de cliente, passando por um servidor que terá a função de intermediário.

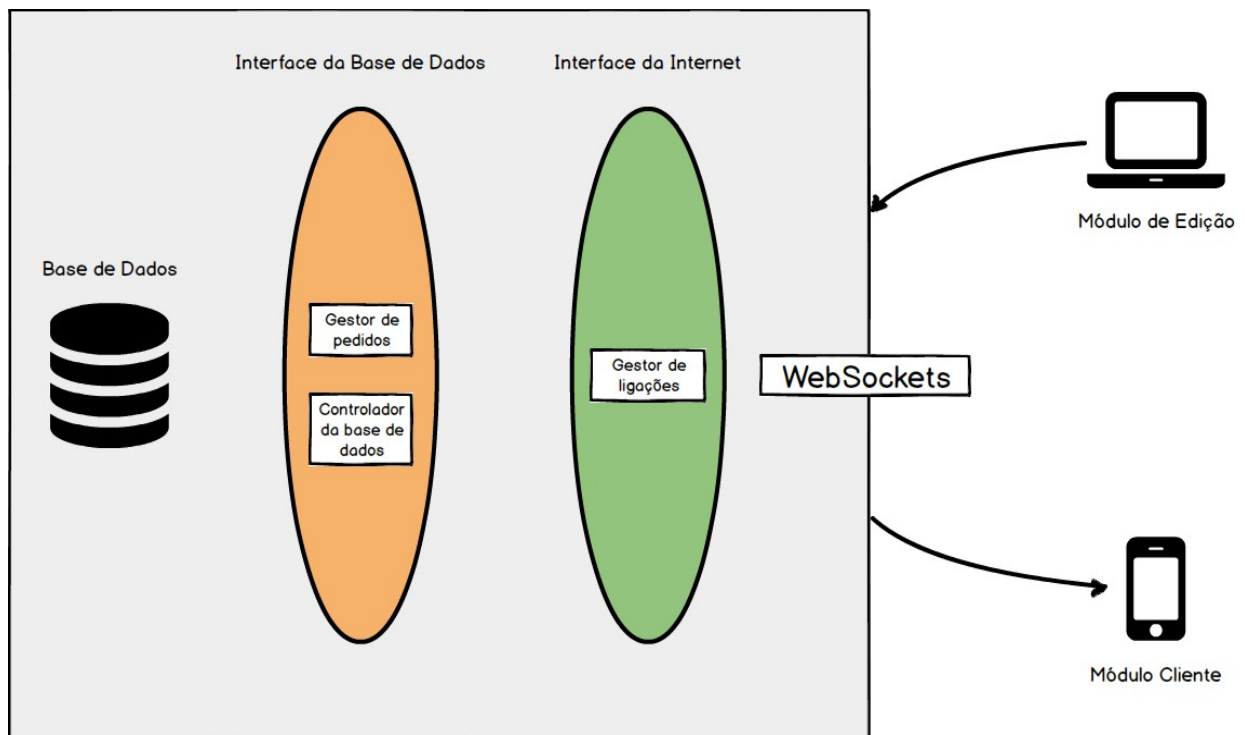
Esta estrutura permite assincronia entre os módulos de edição e cliente e a automatização da transferência da informação necessária quando estiver disponível e os módulos estabelecerem contacto com o servidor.

Os principais objectivos são:

- Criar base de dados/estrutura de ficheiros para acomodar a informação.
- Criar modelo de comunicação entre os terminais e o servidor com recurso a websockets.

4.3.2 Mockups

Na figura que se segue, figura 36, é mostrado sumariamente o que será necessário desenvolver nesta fase.



A comunicação entre os módulos será feita recorrendo a websockets que irão permitir a transferência dos ficheiros de dados e realizar automaticamente a actualização no módulo cliente se ele estiver ligado, ou quando se ligar, ao servidor.

4.3.3

Execução

O processamento do servidor deverá cumprir estes passos quando o módulo de edição estiver ligado:

1. Recebe uma ligação do módulo de edição, usando o gestor de ligações.
2. O gestor de pedidos irá processar a informação recebida.
3. O controlador de dados irá armazenar essa informação processada na base de dados local para acesso futuro.
4. Quando o módulo cliente estiver ligado ao servidor, o gestor de pedidos e de ligações irão enviar a actualização com a nova sessão/dados do servidor para o cliente.

4.3.4

Notas

Os dados no módulo cliente são armazenados em ficheiros JSON e noutros formatos, como JPEG e PNG. Sendo o módulo cliente executado num dispositivo móvel, que costuma ter recursos mais baixos que um computador convencional e para facilitar o seu processamento, o servidor estará encarregue de enviar os dados já nos formatos usados pelo cliente.

4.4 Fases Posteriores

Depois de as fases previamente definidas estarem devidamente desenvolvidas, testadas e aprovadas pela equipa de desenvolvimento e o público alvo, e todos os ajustes necessários tiverem sido feitos, poder-se-á então criar uma versão mais estável e completa da aplicação.

Para o efeito será necessária a adição de novas funcionalidades das quais se destacam, sem particular ordem:

- Novos tipos de exercícios.
- Sons configuráveis para as interacções.
- Vocalização configurável dos textos para facilitar o uso por crianças com problemas de leitura e facilitação do uso da aplicação.
- Possibilidade de ter vídeos ou pequenos GIFs no lugar de imagens.
- Mecanismo de avaliação da resolução dos exercícios.
- Mecanismo de *feedback*.
- Adição de um teclado virtual para servir de alternativa ao sistema de opções.
- Melhoramento da interface e animações será essencial para cativar as crianças mas é algo que exigirá pessoas especializadas.

Também é bastante relevante melhorar os mecanismos internos dos módulos e do desenvolvimento do projecto nomeadamente:

- Melhorar ou criar novos algoritmos mais simples e eficientes para as funcionalidades já existentes.
- Adição de mais meta-informação, como por exemplo nomes de utilizadores e tempos de uso, para efeitos estatísticos e de análise.
- Documentação elaborada do código e documentação do projecto.

Capítulo 5

Conclusão

Apesar de nem todos os objectivos pretendidos terem sido atingidos, nomeadamente testar o módulo cliente junto das crianças e o desenvolvimento do módulo editor, o projecto está bem encaminhado e tem um futuro promissor na medida que a APCC está contente com aquilo que foi apresentado.

Não obstante, há muito para melhorar e adicionar para que se possa tornar num projecto estável e que atinja um nível de usabilidade aceitável pelo público-alvo.

Espera-se assim que mesmo findo este período de estágio seja possível dar continuidade ao projecto a curto e médio prazo e, no futuro, que mais gente venha a juntar-se e contribuir para o seu crescimento.

Referências

- [1] ASSOCIAÇÃO DE PARILISIA CEREBRAL DE COIMBRA. 2014. Paralisia Cerebral. http://www.apc-coimbra.org.pt/?page_id=65. 01/07/2014.
- [2] SOUSA, A. F. P. 2009. *Software de Autor na Produção de Conteúdos Educativos Digitais: Um estudo exploratório*. Universidade do Minho Instituto de Educação e Psicologia. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/11254/1/tese.pdf>. 01/07/2014.
- [3] ANDREOLI, M. D. T. E., CARPENTER, M. D. C. C. J., PLUM, M. D. F. AND SMITH, M. D. J. L. H. 1989. *Medicina Interna Básica*, GUANABARA S. A., Ed., 539.
- [4] ANDRADA, D. G., VIRELLA, D. D., FOLHA, E. T., GOUVEIA, D. R., CADETE, D. A., ALVARELHAO, D. J. J. AND CALADO, D. E. 2012. *Vigilância Nacional da Paralisia Cerebral aos 5 anos Crianças nascidas entre 2001 e 2003*. APPC Federação. Unidade de Vigilância Pediátrica Sociedade Portuguesa de Pediatria. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe. Gráfica de Coimbra, Lda. http://www.spp.pt/UserFiles/file/UVP_SPP_Casos_Estudo_Paralisia_Cerebral/Relatorio_PVNPC5A.pdf. 01/07/2014.
- [5] ASSOCIAÇÃO DE PARILISIA CEREBRAL DE COIMBRA. 2014. Missão/Política da Qualidade. http://www.apc-coimbra.org.pt/?page_id=22. 01/07/2014.
- [6] ORIGIN INSTRUMENTS. 2011. ORBY SWITCH. http://shop.orin.com/shop/index.php?main_page=product_info&products_id=165. 01/07/2014.
- [7] ORIGIN INSTRUMENTS. 2011. SIP/PUFF SWITCH WITH GOOSENECK. http://shop.orin.com/shop/index.php?main_page=product_info&cPath=4_10&products_id=82. 01/07/2014.
- [8] SENSORY SOFTWARE. The Grid 2 AAC software. http://sensorysoftware.com/grid-software-for-aac/grid2_aac_software/. 01/07/2014.
- [9] BLOGUE DO CANTIC. 2014. Switch Augustus. <http://cantic.org.pt/blog/2014/04/01/switch-augustus/>. 01/07/2014.
- [10] BOUNDLESS ASSISTIVE TECHNOLOGY. 2014. <http://www.boundlessat.com/TheGrid.png>. 01/07/2014.
- [11] INCLUSIVE TECHNOLOGY. 2014. <http://www.inclusive.co.uk/Img/Dyn/Cache/Products/304-634153137957953218332176146.jpg>. 01/07/2014.
- [12] SMARTBOX ASSISTIVE TECHNOLOGY. 2014. <http://www.smartboxat.com/wp-content/uploads/2010/12/Talk-Together-4.jpg>. 01/07/2014.
- [13] SENSORY SOFTWARE. <http://answers.sensorysoftware.com/assets/images/229/editing1.PNG>. 01/07/2014.
- [14] SENSORY SOFTWARE.

<http://answers.sensorysoftware.com/assets/images/227/switch3.PNG>. 01/07/2014.

[15] NASTURTIUM. 2014. Os Jogos da Mimocas. <http://www.nasturtium.com.pt/Produto/os-jogos-da-mimocas/>. 01/07/2014.

[16] PROJECTO BIA. 2013. Projecto. <http://cm-castrodaire.pt/bia/index.php/projeto>. 01/07/2014.

[17] CLICZONE. What is JClic?. <http://clic.xtec.cat/en/jclic/howto.htm>. 01/07/2014.

[18] CLICZONE. JClic development project. <http://clic.xtec.cat/en/jclic/development.htm>. 01/07/2014.

[19] PROJECTE FRESSA. 2014. <http://www.xtec.cat/~jlagares/fressaen.htm>. 01/07/2014.

[20] INTELLIGENT COMPUTING IN THE INTERNET OF SERVICES, iCIS. <http://icis.uc.pt/> . 31/08/2015.